

Geometría

# Estándares Académicos de Indiana

Matemáticas



Adoptados por  
la Junta Educativa  
del Estado de Indiana  
2000





## Estimado Estudiante,

El mundo va cambiando rápidamente. Para poder tener éxito en la escuela, en el trabajo y en la comunidad, vas a necesitar más destrezas y conocimientos que nunca. Hoy día, “listo para la universidad” y “listo para el trabajo” esencialmente significan lo mismo: “listo para la vida”.

Para competir en la economía de hoy y ganar lo suficiente para mantener la familia, necesitarás continuar con tu educación más allá del nivel medio superior. Prepararte académicamente es lo más importante que puedes hacer para poder tener éxito en el futuro.

Tu futuro empieza con los estándares académicos de Indiana. Este folleto de estándares académicos explica claramente lo que debes saber y poder hacer en el curso de Geometría. Los ejemplos aparecen para ayudarte a entender lo que se requiere para cumplir con los estándares. **Por favor, repasa esta guía con tus maestros y compártela con tus padres y tu familia.**

Para estar listo(a) para el mañana, desarrolla al máximo tus destrezas académicas hoy. Usa esta guía durante todo el año para que vayas marcando tu progreso.

## Estimados Padres de Familia,

**La educación es la base del desarrollo de cada estudiante para su futuro.** Para asegurar que todos los estudiantes tengan todas las oportunidades posibles para salir adelante, Indiana adoptó unos estándares académicos de primera clase en Inglés/Destrezas Lingüísticas, Matemáticas, Ciencias y Estudios Sociales con el objetivo de aplicar un sistema de evaluación que mida el progreso de los estudiantes hacia el cumplimiento con los estándares establecidos. Estos estándares determinan claramente qué es lo que los estudiantes deben saber y poder hacer en cada materia para cada año escolar. Los maestros se empeñarán en dar el apoyo necesario a todos los estudiantes para que logren estas expectativas.

Además, estos estándares son la piedra base del nuevo plan del estado, “P-16 Plan para Mejorar el Logro Académico” (“P-16 Plan for Improving Student Achievement”). El Plan P-16 de Indiana provee un esquema detallado de lo que se debe hacer para apoyar a los estudiantes en cada paso – desde la niñez hasta la educación pos-nivel medio superior. Para competir en la economía de hoy y ganar lo suficiente para mantener la familia, cada estudiante necesita seguir aprendiendo después de graduarse del nivel medio superior – en un colegio de dos o cuatro años, en un programa de aprendizaje, o en las fuerzas armadas.

**¿Cómo puedo ayudar a mi hijo(a) a superar los retos que se le presenten?** El aprendizaje no sólo se da en la clase. Los estudiantes pasan mucho más tiempo en la casa que en la escuela. La forma como utilizan ese tiempo es lo que hace la gran diferencia.

**Nada tiene un mayor impacto en el éxito del estudiante que la forma como usted se involucre en su educación.** En la siguiente página aparece una lista de 12 cosas que usted puede hacer para asegurar que su hijo(a) reciba la mejor educación posible – desde el preescolar hasta las oportunidades pos-nivel medio superiores. Esperamos que usted use esta guía como una herramienta para ayudar a su hijo(a) a salir adelante ahora y en el futuro.

Atentamente,

Gobernador Joseph E. Kernan

Dra. Suellen Reed,  
Superintendente de  
Instrucción Pública

Stan Jones,  
Comisionado de  
Enseñanza Superior



# 12 cosas que usted puede hacer para ayudar a su hijo(a) a tener éxito

1. **Promueva la educación más allá del nivel medio superior.** Para mantener fuertes nuestras familias, comunidades, y economía, todos los estudiantes necesitan seguir aprendiendo después de graduarse del nivel medio superior: en un colegio de dos o cuatro años, en un programa de aprendizaje, o en las fuerzas armadas. Asegúrese de que su hijo(a) sepa que usted espera que siga con la educación después de graduarse del nivel medio superior y ayúdelo(a) a desarrollar un plan para su futuro.
2. **Establezca una relación con los maestros de su adolescente.** Entérese de qué espera cada maestro de su hijo(a). Aprenda cómo puede usted ayudarlo(a) a prepararse para cumplir con esas expectativas.
3. **Lea con su hijo(a).** La lectura es la base de todo aprendizaje. Léale a su pequeño(a), anime a su hijo(a) a leerle a usted, o pasen tiempo juntos, leyendo en familia. Todas estas cosas ayudan a desarrollar en su hijo(a) hábitos y destrezas fuertes de lectura desde el comienzo, y luego, a medida que crece, van reforzando estos hábitos. Leer es una de las actividades más importantes que usted puede hacer para ayudar con la educación de su hijo(a).
4. **Practique la escritura en casa.** Las cartas, los apuntes en un diario y la lista de compras son oportunidades para escribir. Demuéstrele a su hijo(a) que la lectura es un medio de comunicación muy eficaz y que se escribe por diversos motivos.
5. **Haga de las matemáticas parte de su vida diaria.** Pagar las cuentas, cocinar, trabajar en el jardín, y hasta jugar deportes son buenos medios para ayudar a su hijo(a) a comprender y a usar las destrezas matemáticas. Enséñele que puede haber muchos modos de llegar a la respuesta correcta y pídale a su hijo(a) que le explique su método.
6. **Pídale a su hijo(a) que explique sus ideas.** A menudo, pregúntele “¿por qué?”. Los niños deben poder explicar su razonamiento, cómo llegaron a su respuesta y por qué escogieron una respuesta en vez de otra.
7. **Asegúrese de que su hijo(a) haga tareas escolares.** Manténgase al tanto de las tareas de su hijo(a) y regularmente échele un vistazo al trabajo terminado. Algunos maestros dan ahora un número de teléfono a los padres para que llamen y escuchen un mensaje grabado con las tareas del día; otros hacen accesibles las tareas por Internet. Si en su escuela no existen estas opciones, hable con el/la maestro(a) para ver cómo puede usted obtener esta información tan importante. Aún cuando no haya tareas específicas, manténgase informado(a) sobre el trabajo que está haciendo su hijo(a) para poder ayudarlo(a) en casa. También, asegúrese de estar al tanto de las fechas límites de las aplicaciones para entrar a la universidad y de la ayuda financiera.
8. **Utilice la comunidad como un salón de clase.** Alimente la curiosidad de su adolescente sobre el mundo los 365 días del año. Lleve a su hijo(a) a museos, edificios de gobierno locales, parques estatales y sitios de trabajo. Anime a su hijo(a) a ofrecerse como voluntario en un campo o área de interés para mostrar la conexión entre el aprendizaje y el mundo real. Estas actividades reforzarán lo que se aprende en el salón de clase y podrían ayudar a su hijo(a) a decidir qué hacer con su futuro.
9. **Fomente el estudio en grupo.** Acoja en su hogar a los amigos de su adolescente para que realicen sesiones de estudio informales. Promueva la formación de grupos de estudio formales a través de organizaciones como la iglesia o la escuela, u otros grupos. Los grupos de estudio serán particularmente importantes a medida que su hijo(a) crezca y se independice. Los hábitos de estudio que aprenda su hijo(a) ahora le servirán en la educación universitaria y en el futuro.
10. **Visite el aula escolar.** La mejor manera para saber lo que pasa en la escuela de su hijo(a) es pasar un rato allí. Si usted está trabajando, esto no será fácil, y usted no podrá ir muy a menudo. Aún así, “de vez en cuando” es mejor que “nunca.”
11. **Inicie un plan de ahorro para la educación universitaria tan pronto como sea posible,** y contribuya tanto como pueda mensual o anualmente. Investigue el plan 529 College Savings de Indiana como también otros planes de inversión. Llene la forma de ayuda financiera federal gratuita, llamada Free Application for Federal Student Aid (FAFSA) y hable con su adolescente sobre las becas y formas de ayuda financiera disponibles en su escuela y por Internet.
12. **Promueva estándares altos para todos.** Para asegurar el éxito académico de nuestros hijos, todos deben enfocar la misma meta. Discuta las expectativas académicas con otros padres de familia y otra gente de la comunidad. Utilice las comunicaciones escritas de la escuela, cartas informativas para empleados, asociaciones atléticas, clubes deportivos, reuniones de padres y maestros (PTA/PTO), o una conversación casual para explicar por qué son importantes los estándares académicos y qué significan para usted y su familia. Comparta algunas ideas de cómo ayudar a su hijo(a) a tener éxito en la escuela y anime a los demás a que compartan sus sugerencias también.

**Recuerde:** Usted es la influencia más importante en su hijo(a). Los Estándares Académicos de Indiana le brindan un instrumento importante para asegurar que su hijo(a) obtenga la mejor educación posible.



# Medir el Aprendizaje del Estudiante

Los niños se desarrollan a diferentes ritmos. Algunos emplean más tiempo o necesitan más ayuda para aprender ciertas habilidades. Las evaluaciones como el ISTEP+, sirven a los profesores para entender en qué medida los estudiantes van progresando y a identificar las áreas académicas donde los estudiantes pueden necesitar atención especial.

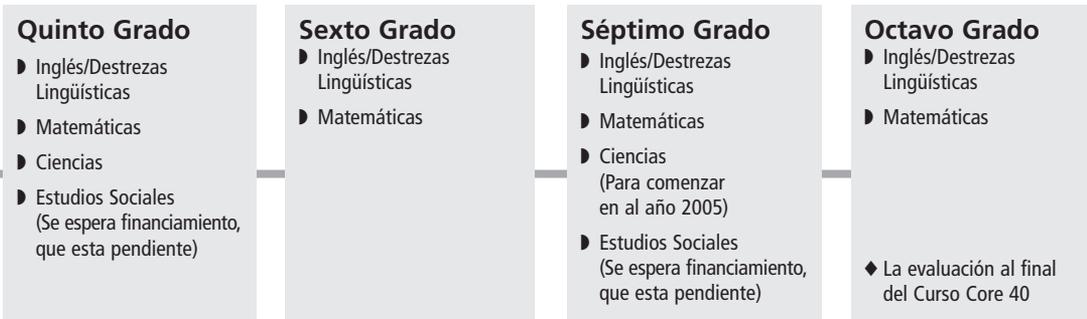
La evaluación también ofrece una forma de responsabilizar a las escuelas – y apoyarlas en sus esfuerzos por delinear el currículo y la instrucción de acuerdo con los estándares académicos del Estado; y reportar el progreso a los padres y al público. Los estudiantes de ciertos grados toman el examen de ISTEP+ en el otoño de cada año escolar – la evaluación está basada en que el niño/a debe haber aprendido y retenido los conocimientos del año anterior.

Las Evaluaciones de Lectura de Indiana (Indiana Reading Assessments) son una serie de evaluaciones informales realizadas en el salón de clase, las cuales están a la disposición de los(as) maestros(as) del Jardín de Niños al Grado 2 en Indiana. Las evaluaciones son opcionales y los(as) maestros(as) pueden variarlas según las necesidades de los estudiantes.

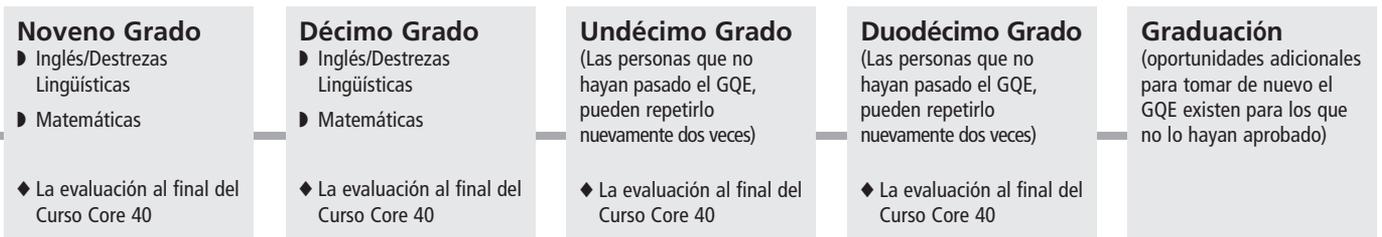
Las Evaluaciones al Terminar un Curso Core 40 se ofrece al terminar las clases específicas de preparatoria y es una evaluación acumulativa de lo que los estudiantes debieron haber aprendido durante el curso. La evaluación al final del curso también ofrece formas para garantizar la calidad y nivel de exigencia de las clases de preparatoria en todo el estado. Actualmente, las Evaluaciones al Terminar un Curso Core 40 (Core 40 End-of-Course Assessments) están disponibles para Álgebra I e Inglés/Destreza Lingüística 11. Evaluaciones adicionales empezarán a ser utilizadas en los próximos años.



**¿Cuál es la Meta?** ¿En el Cuarto Grado, los estudiantes habrán pasado de saber leer a “leer para aprender”? ¿Estarán los estudiantes capacitados para escribir un ensayo corto y organizado? ¿Estarán capacitados los estudiantes para usar sus habilidades matemáticas en la solución de problemas de la vida diaria y del mundo real?



**¿Cuál es la meta?** ¿En el Séptimo y Octavo Grado, los estudiantes habrán desarrollado sólidos hábitos de estudio en Inglés y matemáticas para estar listos para la preparatoria?



**¿Cuál es la Meta?** ¿Los estudiantes sabrán leer lo suficiente para pasar el examen de manejo, entender un manual de aparato, o comparar dos editoriales del periódico que tienen puntos de vista opuestos? ¿Podrá el estudiante escribir una carta efectiva para pedir empleo? Al evaluar habilidades como éstas en el décimo grado, los profesores sabrán en qué – y en cuales áreas – el estudiante necesitará más atención antes de que llegue el momento de graduarse. Para el Grado 12, ¿habrán desarrollado los estudiantes la base académica necesaria para tener éxito en la universidad y en el trabajo?

▶ Indica que es obligatorio tomar el examen de ISTEP+	■ Indica Evaluaciones de Lectura voluntarias	◆ Indica Evaluaciones al Terminar un Curso Core 40
---	--	--

Para mas información, visite [www.doe.state.in.us/standards](http://www.doe.state.in.us/standards) y dele un clic a “Assessment” o llame al 1-888-54-ISTEP (1-888-544-7837).



---

*En esta edad tecnológica*, las matemáticas son más importantes que nunca. Cuando los estudiantes terminen sus estudios, es cada vez más probable que usen las matemáticas en su trabajo y en la vida diaria: para operar equipos de computación, planificar horarios y programas, leer e interpretar datos, comparar precios, administrar las finanzas personales y ejecutar otros trabajos de resolución de problemas. Todo lo que aprendan en matemáticas y la manera en que adquieran ese conocimiento les proporcionará una preparación excelente para un futuro exigente y en constante cambio.

---

*El Estado de Indiana ha establecido los siguientes estándares para las matemáticas con el fin de aclararles a los maestros, a los estudiantes y a los padres cuáles son los conocimientos, entendimientos y destrezas que los estudiantes deben adquirir en Geometría:*

## **Estándar 1 — Puntos, Rectas, Ángulos y Planos**

Los estudiantes comprenden las relaciones entre ideas geométricas y su representación en el sistema de coordenadas. Encuentran longitudes y puntos medios de segmentos de recta, pendientes, rectas paralelas y perpendiculares y ecuaciones de rectas. También construyen rectas y ángulos, y explican y justifican los procesos empleados.

## **Estándar 2 — Polígonos**

Los estudiantes identifican y describen polígonos (triángulos, cuadriláteros, pentágonos, hexágonos, etc.), usan términos como regular, convexo y cóncavo. Encuentran medidas de ángulos, lados, perímetros y áreas de polígonos, justificando sus métodos. Aplican transformaciones para polígonos y relacionan la geometría con el álgebra por medio de la geometría coordenada para determinar regularidad, congruencia, semejanza, simetría y segmentaciones.

## **Estándar 3 — Cuadriláteros**

Los estudiantes clasifican y comprenden las relaciones entre los cuadriláteros (rectángulo, paralelogramo, romboide, etc.). Encuentran medidas de los lados, perímetros y áreas de cuadriláteros, y justifican sus métodos. Relacionan la geometría con el álgebra, por medio de la geometría coordenada para determinar la regularidad, congruencia y semejanza. Usan las propiedades de los cuadriláteros congruentes y semejantes para resolver problemas de longitud y área.

## **Estándar 4 — Triángulos**

Los estudiantes identifican y describen varios tipos de triángulos (recto, agudo, escaleno, isósceles, etc.). Definen y construyen altitudes, medianas, bisectrices y triángulos congruentes a los triángulos dados. Prueban que los triángulos son congruentes o semejantes y usan las propiedades de estos triángulos para resolver problemas de longitud y área. Encuentran las medidas de los lados, perímetros y áreas de triángulos, y justifican sus métodos. Relacionan la geometría con el álgebra por medio de la geometría coordenada para determinar la regularidad, congruencia y semejanza. Comprenden y aplican los teoremas de desigualdad de triángulos.

## **Estándar 5 — Triángulos Rectos**

Los estudiantes prueban el teorema de Pitágoras y lo aplican para resolver problemas, como aquéllos relacionados con las altitudes de triángulos rectos y triángulos con una relación angular especial. Definen y comprenden los conceptos de las funciones trigonométricas (seno, tangente, etc.), conocen y usan las relaciones básicas entre estas funciones y aplican su conocimiento de las funciones trigonométricas para resolver problemas verbales.



## Estándar 6 — Círculos

Los estudiantes definen y comprenden las ideas relacionadas con círculos (radios, tangente, cuerda, etc.). Realizan construcciones y prueban los teoremas relacionados con los círculos. Encuentran medidas de arcos y ángulos relacionados a ellos, además de medidas de circunferencia y área y relacionan la geometría con el álgebra para encontrar la ecuación de un círculo en el plano coordenado.

## Estándar 7 — Poliedros y Otros Sólidos

Los estudiantes describen y hacen poliedros regulares y no regulares (cubo, pirámide, tetraedro, octaedro, etc.). Exploran las relaciones entre las caras, aristas y vértices de los poliedros. Describen conjuntos de puntos sobre esferas, usando términos como el círculo máximo. Describen simetrías de sólidos y comprenden las propiedades de los sólidos congruentes y semejantes.

## Estándar 8 — Razonamiento Matemático y Resolución de Problemas

En términos generales, las matemáticas es resolución de problemas. En todas las matemáticas, los estudiantes usan destrezas para resolver problemas: determinan cómo abordar un problema, explican su razonamiento y verifican sus resultados. En este nivel, los estudiantes aplican estas destrezas para hacer conjeturas, usar axiomas y teoremas, comprender lo contrario y lo contrapositivo de una declaración, construir argumentos lógicos y escribir pruebas geométricas. También aprenden sobre el razonamiento inductivo y deductivo y cómo usar contraejemplos para mostrar que una afirmación generalizada es falsa.

***Como parte de su instrucción y evaluación, los estudiantes deberán además desarrollar las siguientes destrezas académicas que se incorporan a través de todos los estándares para las matemáticas:***

### Comunicación

La habilidad de leer, escribir, escuchar, preguntar, pensar y comunicar sobre matemáticas desarrollará y aumentará la comprensión de los estudiantes sobre los conceptos matemáticos. Los estudiantes deberán leer el texto, datos, tablas y gráficas con comprensión y entendimiento. Su escritura deberá ser detallada y coherente, y deberán usar el vocabulario matemático correcto. Los estudiantes deberán escribir para explicar las respuestas, justificar el razonamiento matemático y describir los métodos para resolver problemas.

### Representación

El lenguaje matemático se expresa en palabras, símbolos, fórmulas, ecuaciones, gráficas y representaciones de datos. El concepto de un cuarto puede describirse como un cuarto,  $\frac{1}{4}$ , uno dividido por cuatro,  $0.25$ ,  $\frac{1}{8} + \frac{1}{8}$ , 25 por ciento, o una porción sombreada correctamente en una gráfica en forma de pastel. Las matemáticas a niveles más altos implican el uso de representaciones más complejas: exponentes, logaritmos,  $\pi$ , incógnitas, representaciones de estadísticas, expresiones algebraicas y geométricas. Las operaciones matemáticas se expresan como representaciones: +, =, división, cuadrado. Las representaciones son instrumentos dinámicos para resolver problemas y comunicar y expresar las ideas y conceptos matemáticos.

### Conexiones

La conexión de conceptos matemáticos incluye enlazar ideas nuevas con ideas relacionadas aprendidas anteriormente, lo cual ayuda a los estudiantes a ver las matemáticas como un conjunto de conceptos unificados que se desarrollan unos sobre otros. Se debe dar mayor énfasis a las ideas y conceptos entre las áreas de contenido matemático que ayudan a los estudiantes a ver las matemáticas como una red de ideas estrechamente conectadas (álgebra, geometría, el sistema numérico). Las matemáticas son también la lengua común de muchas otras disciplinas (ciencia, tecnología, finanzas, ciencias sociales, geografía) y los estudiantes deberán aprender los conceptos matemáticos usados en esas disciplinas. Finalmente, los estudiantes deberán establecer una conexión entre su aprendizaje matemático y los contextos apropiados de la vida real.



## Estándar 1

# Puntos, Rectas, Ángulos y Planos

Los estudiantes encuentran longitudes y puntos medios de rectas. Describen y usan rectas paralelas y perpendiculares. Encuentran inclinaciones y ecuaciones de rectas.

G.1.1 Encontrar las longitudes y puntos medios de segmentos de recta en sistemas coordenados de una o dos dimensiones.

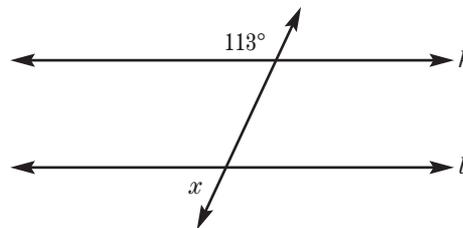
Ejemplo: Encuentra la longitud y punto medio de la recta que une los puntos  $A (3, 8)$  y  $B (9, 0)$ .

G.1.2 Construir segmentos y ángulos, bisectrices angulares y rectas paralelas y perpendiculares por medio de una regla y compás. Explicar y justificar el proceso usado.

Ejemplo: Construye la bisectriz perpendicular de un segmento de recta dado, y justifica cada paso del proceso.

G.1.3 Comprender y usar las relaciones entre pares especiales de ángulos formados por rectas paralelas y transversales.

Ejemplo: En el diagrama, las rectas  $k$  y  $l$  son paralelas. ¿Cuál es la medida del ángulo  $x$ ? Explica tu respuesta.



G.1.4 Usar la geometría coordenada para encontrar inclinaciones, rectas paralelas, rectas perpendiculares y ecuaciones de rectas.

Ejemplo: Encuentra una ecuación para una recta perpendicular a ésta:  $y = 4x - 2$ .



# Polígonos

*Los estudiantes identifican y describen polígonos y miden ángulos interiores y exteriores. Usan la congruencia, semejanza, simetría, segmentaciones y transformaciones. Encuentran medidas de lados, perímetros y áreas.*

**G.2.1** Identificar y describir polígonos convexos, cóncavos y regulares.

**Ejemplo:** Dibuja un hexágono regular. ¿Es convexo o cóncavo? Explica tu respuesta.

**G.2.2** Encontrar las medidas de ángulos interiores y exteriores de polígonos. Justificar el método usado.

**Ejemplo:** Calcula la medida de un ángulo interior de un octágono regular. Explica tu método.

**G.2.3** Usar las propiedades de polígonos congruentes y semejantes para resolver problemas.

**Ejemplo:** Divide un hexágono regular en triángulos al unir el centro a cada vértice. Muestra que estos triángulos son todos del mismo tamaño y forma y encuentra las medidas de los ángulos interiores del hexágono.

**G.2.4** Aplicar transformaciones (deslizamientos, reveses, giros, ampliaciones y reducciones) a polígonos para determinar la congruencia, semejanza y segmentaciones. Saber que las imágenes formadas por los deslizamientos, reveses y giros son congruentes a la figura original.

**Ejemplo:** Usa un programa de dibujo para crear hexágonos regulares, octágonos regulares y pentágonos regulares. Debajo de los dibujos, describe cuál de los polígonos sería mejor para embaldosar un piso rectangular. Explica tu razonamiento.

**G.2.5** Encontrar y usar las medidas de lados, perímetros y áreas de polígonos. Relacionar estas medidas unas a otras por medio de fórmulas.

**Ejemplo:** Un rectángulo con el área de 360 yardas cuadradas tiene un largo diez veces más que su ancho. Encuentra su largo y ancho.

**G.2.6** Usar la geometría coordenada para probar las propiedades de los polígonos como la regularidad, congruencia y semejanza.

**Ejemplo:** ¿Es el polígono formado al conectar los puntos  $(2, 1)$ ,  $(6, 2)$ ,  $(5, 6)$ ,  $(1, 5)$  un cuadrado?



### Estándar 3

# Cuadriláteros

*Los estudiantes identifican y describen cuadriláteros simples. Usan la congruencia y semejanza. Encuentran medidas de lados, perímetros y áreas.*

**G.3.1** Describir, clasificar y comprender las relaciones entre los cuadriláteros: cuadrado, rectángulo, rombo, paralelogramo, trapezoide y romboide.

**Ejemplo:** Usa un programa de dibujo para crear un cuadrado, rectángulo, rombo, paralelogramo, trapezoide y romboide. Identifica cuál de los cuadriláteros tiene diagonales perpendiculares y traza esas diagonales en las figuras. Da un argumento convincente de que tu juicio sea correcto.

**G.3.2** Usar las propiedades de los cuadriláteros congruentes y semejantes para resolver problemas de longitud y área.

**Ejemplo:** De dos rectángulos semejantes, el segundo tiene lados tres veces el largo del primero. ¿Cuántas veces más grande en área es el segundo rectángulo?

**G.3.3** Encontrar y usar medidas de lados, perímetros y áreas de cuadriláteros. Relacionar estas medidas mutuamente la una con la otra por medio de fórmulas.

**Ejemplo:** Una sección de techo es un trapezoide con 4 metros en el caballete y 6 metros en el canalón. La distancia más corta desde el caballete hasta el canalón es 3 metros. Construye un modelo por medio un programa de dibujo y muestra cómo encontrar el área de esta sección de techo.

**G.3.4** Usar la geometría coordenada para probar propiedades de cuadriláteros como la regularidad, congruencia y semejanza.

**Ejemplo:** ¿Es congruente el rectángulo  $ABCD$  con vértices en  $(0, 0)$ ,  $(4, 0)$ ,  $(4, 2)$ ,  $(0, 2)$  con el rectángulo  $PQRS$  con vértices en  $(-2, -1)$ ,  $(2, -1)$ ,  $(2, 1)$ ,  $(-2, 1)$ ?



# Triángulos

Los estudiantes identifican y describen tipos de triángulos. Identifican y trazan altitudes, medianas y bisectrices angulares. Usan la congruencia y semejanza. Encuentran medidas de lados, perímetros y áreas. Aplican los teoremas de desigualdad.

G.4.1 Identificar y describir triángulos rectos, agudos, obtusos, escalenos, isósceles, equiláteros y equiangulares.

**Ejemplo:** Usa un programa de dibujo para crear ejemplos de triángulos recto, agudo, obtuso, escaleno, isósceles, equilátero y equiangular. Identifica y describe las características de cada triángulo.

G.4.2 Definir, identificar y construir altitudes, medianas, bisectrices angulares y bisectrices perpendiculares.

**Ejemplo:** Dibuja varios triángulos. Construye las bisectrices angulares. ¿Qué observas?

G.4.3 Construir los triángulos congruentes para los triángulos dados.

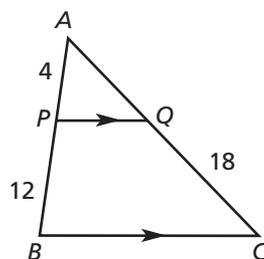
**Ejemplo:** Construye un triángulo, dado el largo de dos lados y la medida del ángulo entre los dos lados.

G.4.4 Usar las propiedades de triángulos congruentes y semejantes para resolver problemas de longitud y área.

**Ejemplo:** De dos triángulos semejantes, el segundo tiene lados cuyo largo son la mitad del primero. El área del primer triángulo es  $20 \text{ cm}^2$ . ¿Cuál es el área del segundo?

G.4.5 Probar y aplicar teoremas acerca de segmentos divididos proporcionalmente.

**Ejemplo:** En el triángulo  $ABC$ ,  $\overline{PQ}$  es paralela a  $\overline{BC}$ . ¿Cuál es el largo de  $\overline{AQ}$ ?



G.4.6 Probar que los triángulos son congruentes o semejantes y usar el concepto de las partes correspondientes de triángulos congruentes.

**Ejemplo:** En el último ejemplo, prueba que los triángulos  $ABC$  y  $APQ$  son semejantes.

G.4.7 Encontrar medidas de lados, perímetros y áreas de triángulos. Relacionar estas medidas por medio de fórmulas.

**Ejemplo:** La fachada de una casa es un triángulo de 20 pies de largo y 13 pies de alto. Encuentra el área.

G.4.8 Probar, comprender y aplicar los teoremas de desigualdad: el teorema de la desigualdad de triángulos, la desigualdad en un triángulo y el teorema de lados congruentes articulados.

**Ejemplo:** ¿Puedes dibujar un triángulo con los lados de 7 cm, 4 cm y 15 cm de largo?

G.4.9 Usar la geometría coordenada para probar las propiedades de triángulos, como la regularidad, congruencia y semejanza.

**Ejemplo:** Dibuja un triángulo con los vértices en  $(1, 3)$ ,  $(2, 5)$  y  $(6, 1)$ . Dibuja otro triángulo con los vértices en  $(-3, -1)$ ,  $(-2, 1)$  y  $(2, -3)$ . ¿Son estos triángulos de la misma forma y tamaño?



# Triángulos Rectos

Los estudiantes prueban el Teorema de Pitágoras y lo usan para resolver problemas. Definen y aplican las relaciones trigonométricas de seno, coseno y tangente.

G.5.1 Probar y usar el Teorema de Pitágoras.

**Ejemplo:** Sobre cada lado de un triángulo recto, dibuja un cuadrado con ese lado del triángulo como uno de los lados del cuadrado. Encuentra las áreas de los tres cuadrados. ¿Qué relación existe entre las áreas?

G.5.2 Exponer y aplicar las relaciones que existen cuando se traza la altitud a la hipotenusa de un triángulo recto.

**Ejemplo:** En el triángulo  $ABC$  con un ángulo recto en  $C$ , traza la altitud  $\overline{CD}$  desde  $C$  hasta  $\overline{AB}$ . Identifica todos los triángulos semejantes en el diagrama. Usa estos triángulos semejantes para probar el Teorema de Pitágoras.

G.5.3 Usar triángulos rectos especiales ( $30^\circ$ -  $60^\circ$  y  $45^\circ$ -  $45^\circ$ ) para resolver problemas.

**Ejemplo:** Un triángulo isósceles tiene un lado corto de 6 cm. Encuentra los largos de los otros dos lados.

G.5.4 Definir y usar las funciones trigonométricas (seno, coseno, tangente, cotangente, secante, cosecante) en términos de ángulos de los triángulos rectos.

**Ejemplo:** En el triángulo  $ABC$ ,  $\tan A = \frac{1}{5}$ . Encuentra  $\sin A$  y  $\cot A$ .

G.5.5 Conocer y usar la relación  $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$ .

**Ejemplo:** Muestra que, en un triángulo recto,  $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$  es un ejemplo del Teorema de Pitágoras.

G.5.6 Resolver problemas verbales que traten triángulos rectos.

**Ejemplo:** La fuerza de gravedad que atrae a un objeto colina abajo es su peso multiplicado por el seno del ángulo de la elevación de la colina. ¿Cuál es la fuerza sobre un carro de 3,000 libras en una colina con un gradiente de 1 a 5? (Una pendiente de 1 a 5 significa que la colina se eleva una unidad por cada cinco unidades horizontales.)



# Círculos

Los estudiantes definen ideas relacionadas con círculos: por ejemplo, el radio, o el tangente. Encuentran medidas de ángulos, longitudes y áreas. Prueban teoremas sobre círculos. Encuentran ecuaciones de círculos.

G.6.1 Encontrar el centro de un círculo dado. Construir un círculo que pase a través de tres puntos dados (que no formen una línea recta).

**Ejemplo:** Dado un círculo, encuentra su centro trazando las bisectrices perpendiculares de dos cuerdas.

G.6.2 Definir e identificar las relaciones entre: el radio, diámetro, arco, medida de un arco, cuerda, secante y tangente.

**Ejemplo:** ¿Cuál es el ángulo entre una tangente de un círculo y el radio en el punto donde la tangente se une al círculo?

G.6.3 Probar los teoremas relacionados con los círculos.

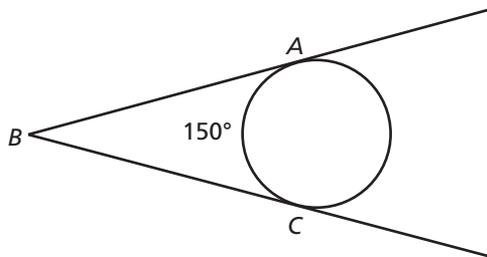
**Ejemplo:** Demuestra que un ángulo inscrito en un círculo es la mitad de la medida del ángulo central con el mismo arco.

G.6.4 Construir tangentes para círculos y circunscribir e inscribir círculos.

**Ejemplo:** Dibuja un triángulo agudo y construya el círculo circunscrito.

G.6.5 Definir, encontrar y usar medidas de arcos y ángulos relacionados (central, inscrito e intersecciones de secantes y tangentes).

**Ejemplo:** Encuentra la medida del ángulo  $ABC$  en el diagrama siguiente.



G.6.6 Definir e identificar círculos congruentes, semejantes y concéntricos.

**Ejemplo:** Los círculos con el mismo centro ¿tienen siempre la misma forma? ¿Tienen siempre el mismo tamaño?

G.6.7 Definir, encontrar y usar medidas de circunferencia, longitud de arco, áreas de círculos y sectores. Usar estas medidas para resolver problemas.

**Ejemplo:** ¿Qué te dará más: tres pizzas de 6 pulgadas o dos pizzas de 8 pulgadas. Explica tu respuesta.

G.6.8 Encontrar la ecuación de un círculo en el plano coordenado en términos de su centro y radio.

**Ejemplo:** Encontrar la ecuación del círculo con radio 10 y centro  $(6, -3)$ .



## Estándar 7

# Poliedros y Otros Sólidos

*Los estudiantes describen y elaboran poliedros y otros sólidos. Describen las relaciones y simetrías y usan la congruencia y similaridad.*

**G.7.1** Describir y hacer poliedros regulares y no regulares.

**Ejemplo:** Es un cubo un poliedro regular? Explica por qué sí, o por qué no.

**G.7.2** Describir el poliedro que se puede elaborar a partir de una red (o patrón) dado. Describir la red para un poliedro dado.

**Ejemplo:** Haz una red para un tetraedro con una cartulina y dóblela para hacer el tetraedro.

**G.7.3** Describir las relaciones entre las caras, aristas y vértices de poliedros.

**Ejemplo:** Cuenta los lados, aristas y esquinas de una pirámide de base cuadrada.  
¿Cómo se relacionan estos números?

**G.7.4** Describir las simetrías de sólidos geométricos.

**Ejemplo:** Describe las simetrías de rotación y reflexión de una pirámide de base cuadrada.

**G.7.5** Describir conjuntos de puntos sobre las esferas: las cuerdas, tangentes y circunferencias máximas.

**Ejemplo:** Sobre la Tierra, ¿es el ecuador una circunferencia máxima?

**G.7.6** Identificar y conocer las propiedades de los sólidos congruentes y semejantes.

**Ejemplo:** Explica cómo están relacionados el área de la superficie y del volumen de cilindros semejantes.

**G.7.7** Encontrar y utilizar las medidas de los lados, volúmenes de sólidos, y las áreas de la superficie de sólidos. Relacionar estas medidas a las unas con las otras por medio de fórmulas.

**Ejemplo:** Se deja caer un cubito de hielo en un vaso en forma aproximada de un cilindro recto con un diámetro de 6 cm. El nivel del agua sube 1 mm. ¿Qué volumen tiene el cubito de hielo?



# Razonamiento Matemático y Resolución de Problemas

*Los estudiantes usan diferentes métodos para resolver problemas.*

- G.8.1 Usar diferentes métodos para la solución de problemas, como trazar un diagrama, hacer una gráfica, suponer y verificar, resolver un problema más simple, escribir una ecuación y solventar el problema en reversa (empezar por el final).

**Ejemplo:** ¿Cuánto se mueve la punta de la manecilla de un reloj en 20 minutos si la punta está a 4 pulgadas del centro del reloj?

- G.8.2 Decidir si una solución es razonable en el contexto de la situación original.

**Ejemplo:** John dice que la respuesta para el problema en el primer ejemplo es 12 pulgadas. ¿Es razonable su respuesta? ¿Por qué sí o por qué no?

*Los estudiantes desarrollan y evalúan argumentos y pruebas matemáticas.*

- G.8.3 Hacer conjeturas acerca de las ideas geométricas. Distinguir entre la información que apoya una conjetura y la prueba de una conjetura.

**Ejemplo:** Calcula las razones de las longitudes de los lados en varios triángulos de diferente tamaño con ángulos de  $90^\circ$ ,  $50^\circ$  y  $40^\circ$ . ¿Qué observas acerca de las razones? ¿Cómo podrías probar que tu observación es verdadera (o demostrar que es falsa)?

- G.8.4 Escribir e interpretar las declaraciones de la forma “si – entonces” y “si y sólo si.”

**Ejemplo:** Decide si esta declaración es verdadera: “Si hoy es domingo, entonces nosotros tenemos clases mañana.”

- G.8.5 Exponer, usar y examinar la validez de lo contrario, inverso y contrapositivo de las declaraciones “si – entonces.”

**Ejemplo:** En el último ejemplo, escribe lo contrario de la declaración.

- G.8.6 Identificar y dar ejemplos de términos indefinidos, axiomas y teoremas y pruebas inductivas y deductivas.

**Ejemplo:** ¿Se prueban axiomas a partir de teoremas o teoremas a partir de axiomas?

- G.8.7 Construir argumentos lógicos, juzgar su validez y dar contraejemplos para refutar las declaraciones.

**Ejemplo:** Encuentra un ejemplo para mostrar que los triángulos con dos lados y un ángulo igual no son necesariamente congruentes.

- G.8.8 Escribir pruebas geométricas, que incluyan pruebas por contradicción y pruebas que utilicen la geometría coordinada. Usar y comparar diferentes formas para presentar pruebas deductivas, como un diagrama de flujo, de párrafo, de dos columnas, y de forma indirecta.

**Ejemplo:** En un triángulo  $LMN$ ,  $LM = LN$ . Prueba que el  $\angle LMN \cong \angle LNM$ .

- G.8.9 Realizar construcciones básicas, describir y justificar los procedimientos empleados. Distinguir entre la construcción y el dibujo de figuras geométricas.

**Ejemplo:** Construye una línea paralela a una línea dada a través de un punto dado, que no está sobre la línea. Explica y justifica cada paso.











Declaración de Notificación de Política:

Por la política del Departamento de Educación del Estado de Indiana queda prohibida la discriminación basada en la raza, color, género, país de origen, edad, o incapacidad, en sus programas, actividades, o políticas de empleo, tal como requieren las Leyes de Derechos Civiles de Indiana [Indiana Civil Rights Law (I.C. 22-9-1)], los Títulos VI y VII [Title VI and VII (Civil Rights Act of 1964)], el Equal Pay Act of 1973, el Título IX [Title IX (Educational Amendments)], la Sección 504 [Section 504 (Rehabilitation Act of 1973)], y el Americans with Disabilities Act (42 USCS §12101, et. seq.).

Preguntas en cuanto al acatamiento del Departamento de Educación del Estado de Indiana con el Título IX y con otras leyes de derechos civiles, deben dirigirse por escrito al Human Resources Director, Indiana Department of Education, Room 229, State House, Indianapolis, IN 46204-2798, o por teléfono al 317-232-6610, o al Director of the Office for Civil Rights, U.S. Department of Education, 111 North Canal Street, Suite 1053, Chicago, IL 60606-7204. –Dra. Suellen Reed, Superintendente de Instrucción Pública del Estado de Indiana.

## ¿Preguntas?

Si usted se ha comunicado con la escuela de su hijo(a) y necesita información adicional, puede llamar a los siguientes números:

División de Programas de Lenguas Minoritarias y de Educación Migrante

(317) 232-0555 (Indianapolis)

(800) 382-9962 (Indiana)

(800) 379-1129 (Nacional)

[www.doe.state.in.us/standards/spanish.html](http://www.doe.state.in.us/standards/spanish.html)

*Este documento se puede duplicar  
y distribuir según sea necesario.*